

## Écologie des principales espèces ligneuses alimentaires et fourragères dans un système culture-jachère

### *Sud-Ouest du Burkina Faso*

Jean-Louis Devineau\*

En Afrique de l'Ouest, plusieurs espèces ligneuses sont des ressources connues pour l'alimentation humaine ou animale; plusieurs études en ont souligné l'importance (Falconer, 1990; Chandrasekharan, 1993; Gakou *et al.*, 1994; F.A.O., 1995). Dans la région de Bondoukuy, certaines espèces fourragères sont ainsi fortement émondées et plusieurs espèces ligneuses spontanées aux fruits comestibles et recherchés sont préservées et fréquemment maintenues dans les champs. L'objectif de ce travail est de mettre en évidence l'état des populations de ces espèces ainsi que leurs préférences écologiques, en particulier vis-à-vis des sols, du couvert végétal et de l'utilisation des terres.

### Matériel et méthodes

#### Matériel

Bondoukuy (11°51' Nord, 3°45' Ouest) est situé entre les isohyètes neuf cent millimètres et mille millimètres (L'hôte & Mahé, 1996) à la limite septentrionale de la forêt claire à *Isobertlinia doka*. Les sols s'organisent selon des séquences amont-aval: sols ferrallitiques/ferrugineux tropicaux appauvris modaux/ferrugineux tropicaux plus ou moins hydromorphes sur le « plateau » (complexe haut glacis-relief pliocène-surface éocène) et en séquences de sols ferrugineux tropicaux appauvris sur matériau argilo-gravillonnaire au-dessus de cuirasse ancienne/ferrugineux tropicaux appauvris à pseudogley de profondeur/hydromorphes à pseudogley sur matériau colluvio-alluvial argileux sur le « bas-glacis » (Devineau *et al.*, 1997).

Dallière (1995) et Mahamane (1996) montrent que plusieurs espèces sont préservées sur les champs. Il s'agit de *Butyrospermum paradoxum* (karité) et de *Parkia biglobosa* (nééré) qui caractérisent ces paysages agraires (Ouédraogo, 1993) ainsi que de *Adansonia digitata* (baobab), *Bombax costatum*, *Detarium microcarpum*, *Lannea microcarpa*, *L. acida*, *Sclero-*

\* EP 2017, Centre national de la recherche scientifique (C.N.R.S.), laboratoire Ermes, 5, rue du Carbone, 45072 Orléans cedex 2 (France).

*carya birrea* ou encore *Tamarindus indica*. Dallièr (1995) cite aussi *Vitex simplicifolia* dont les jeunes feuilles « servent à préparer une sauce très appréciée ». Cet usage est confirmé par le dépouillement préliminaire d'une enquête non publiée sur l'utilisation des ligneux dans le village de Mokouna, voisin de Bondoukuy, et par Helmfrid (1998) à Bala. Ces études montrent aussi que les graines de *Acacia macrostachya* sont fréquemment consommées. Par ailleurs, l'émondage pour procurer du fourrage au bétail, porte sur *Pterocarpus erinaceus*, *Azelia africana* et, dans une moindre mesure, sur *Khaya senegalensis* et sur *Acacia dudgeoni* (Belem *et al.*, 1998).

Ces espèces ligneuses, qui fournissent des ressources alimentaires à l'Homme et à son bétail, sont considérées comme ayant actuellement une grande importance pour la sécurité alimentaire en Afrique de l'Ouest en particulier pendant les périodes de soudure ou de longue sécheresse. C'est pourquoi, sur l'impulsion de l'*International Centre for Research in Agroforestry* (Icraf), la liste des espèces les plus prisées dans ce domaine - donc prioritaires pour la recherche - a été dressée après enquête dans quatre pays : Niger, Mali, Burkina Faso et Sénégal (C.G.I.A.R., 1997). Le baobab vient en tête, suivi du karité puis du néré. Viennent ensuite *Tamarindus indica*, *Ziziphus mauritiana*, *Lannea microcarpa*, *Balanites aegyptiaca*, *Diospyros mespiliformis* *Cordia pinnata* et *Faidherbia albida*. Toutes ces espèces, à l'exception de *C. pinnata*, sont présentes à Bondoukuy. Nous les avons donc retenues pour cette approche de l'écologie des espèces ligneuses alimentaires et fourragères de Bondoukuy, avec celles qui sont particulièrement utilisées dans la région.

## Méthodes

Notre étude est fondée sur les données présentées par Dallièr (1995) et Mahamane (1996) dans leurs travaux sur les peuplements ligneux des champs cultivés (parcs agroforestiers), d'une part, et sur un ensemble d'une centaine de relevés végétation-milieu effectués dans les jachères et les savanes de la région de Bondoukuy, d'autre part. À partir de ces relevés sont établies les préférences écologiques des espèces. La méthode utilisée s'inspire de l'analyse multivariée des « profils écologiques » (Romane, 1972 ; Daget & Godron, 1982). Pour chaque espèce, la densité des individus âgés (circonférence supérieure à 25 cm), celle des individus jeunes (circonférence inférieure ou égale à 25 cm) et celle des jeunes plants (hauteur inférieure ou égale à 1,5 m) sont prises en compte. Les liens entre ces différentes variables et les différents descripteurs du milieu considérés séparément sont estimés par une analyse de variance ; une analyse globale des données est réalisée par l'analyse de co-inertie (Chessel & Mercier, 1993). Celle-ci est effectuée à partir d'une analyse en composantes principales, fondée sur l'analyse de la matrice de corrélation des données relatives aux espèces, d'une part, et d'une analyse factorielle des correspondances multiples des données de milieu, d'autre part. L'ensemble des calculs est effectué grâce au logiciel Ade4 (Thioulouse *et al.*, 1997).

## Résultats

### Fréquence des espèces dans les différents milieux : savanes, jachères et parcs agroforestiers

Moins de la moitié des espèces étudiées sont plus fréquentes<sup>(1)</sup> dans les jachères et savanes que dans les différents parcs. Parmi celles-ci, certaines comme *Acacia dudgeoni*, *Acacia*

(1) On entend par fréquence le nombre de relevés où l'espèce est présente par rapport au nombre de relevés effectués dans le groupement considéré. Cette notion est différente de celle d'abondance ou de densité locale.

*macrostachya*, *Lannea acida*, *Strychnos spinosa*, *Vitex simplicifolia* se rencontrent peu souvent sur les champs. D'autres, comme *Bombax costatum*, *Pterocarpus erinaceus* ou même *Butyrospermum paradoxum*, ont des fréquences sensiblement égales sur les jachères comme sur les champs. D'autres, en revanche, comme *Adansonia digitata* ou *Tamarindus indica*, paraissent inféodés aux parcs, certaines espèces, telle *Ziziphus mauritiana*, sont même plus souvent trouvées dans les parcs périurbains à *Faidherbia albida* (Tableau I). Deux espèces, *Khaya senegalensis* et *Azizelia africana*, sont très peu représentées dans tous les milieux, mais plus fréquentes dans le parc à karité du plateau.

### Préférences écologiques des espèces dans les jachères et savanes

Pour cette étude qui fait appel aux statistiques de l'analyse de variance et de l'analyse de co-inertie, seules les espèces suffisamment fréquentes dans les jachères et savanes ont été

**Tableau I.** Fréquence des espèces dans les différentes formations végétales de la région de Bondoukou.

	Jachères et savanes	Parc à karité (bas glacié)	Parc à karité (plateau)	Parc à <i>Acacia albida</i> (plateau)
Espèces plus fréquentes dans les jachères et savanes				
<i>Detarium microcarpum</i>	76	3	13	
<i>Lannea acida</i>	58	5	3	
<i>Strychnos spinosa</i>	43	2	2	
<i>Vitex simplicifolia</i>	40		3	
<i>Acacia dudgeoni</i>	37		3	
<i>Diospyros mespiliformis</i>	35	6	8	
<i>Acacia macrostachya</i>	29	3		
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	28	26	17	
<i>Balanites aegyptiaca</i>	2			
Espèces plus fréquentes dans le parc à karité				
<i>Butyrospermum paradoxum</i>	91	98	100	
<i>Parkia biglobosa</i>	22	32	60	
<i>Sclerocarya birrea</i>	52	3	57	22
<i>Bombax costatum</i>	24	19	30	
<i>Tamarindus indica</i>	3	19	8	
<i>Khaya senegalensis</i>	6		17	
<i>Azizelia africana</i>	2	2	7	
Espèces plus fréquentes dans le parc à <i>Acacia albida</i>				
<i>Acacia albida</i>				100
<i>Lannea microcarpa</i>	20	6	13	33
<i>Adansonia digitata</i>		13	10	22
<i>Ziziphus mauritiana</i>		2	2	11

gardées. C'est ainsi que *Azelia africana* et *Khaya senegalensis* n'ont pas été retenues. Les données disponibles laissent cependant penser que *Azelia africana* se trouve essentiellement dans les jachères anciennes et les savanes, l'espèce demanderait un temps long de jachère pour se régénérer. *Khaya senegalensis* semble en revanche pouvoir se régénérer sur des jachères plus jeunes.

Les facteurs liés à la texture des sols paraissent déterminants dans l'écologie d'une majorité des espèces (Tableau II). L'utilisation des sols présente un lien significatif avec la distribution de plusieurs espèces, mais l'utilisation antérieure des terres influe sur un plus grand nombre d'espèces que l'âge de la jachère. *Butyrospermum paradoxum*, sans être absent des sols non cultivés, paraît plus abondant et mieux se régénérer sur les jachères d'âge moyen (Figure 1). Chez cette espèce, seule la densité des arbres jeunes et la fréquence des jeunes plants varient significativement avec l'âge de la jachère (Tableau II). Les variations observées pour les plus gros arbres, en revanche, ne sont pas significatives, ce qui peut traduire une relative homogénéité de leur densité dans l'ensemble des peuplements. *Vitex simplicifolia* préfère les jachères les plus jeunes, où elle est plus abondante et se régénère mieux, et des communautés assez denses de jeunes *Acacia dudgeoni* peuvent peupler les jachères d'une dizaine d'années. *Butyrospermum paradoxum*, *Sclerocarya birrea* et *Vitex simplicifolia* paraissent favorisées par le système de la jachère (Figure 2). De même, la régénération de *Strychnos spinosa* est plus fréquente sur les sites utilisés depuis longtemps.

**Tableau II.** Liens entre les espèces et les descripteurs du milieu.

	Eg	Tg	Es	Pa	Pc	Ph	F	R	S	V	AG	UT	ef	st
<i>Acacia dudgeoni</i>			AP	A			JP	AJ	P	P	J		AJ	P
<i>Acacia macrostachya</i>	A				AP		P		P					
<i>Bombax costatum</i>		J							J	J				J
<i>Butyrospermum paradoxum</i>	JP	JP		J	JP	JP			A		JP	J	J	A
<i>Detarium microcarpum</i>				P					AJP	AP			JP	
<i>Diospyros mespiliformis</i>			AP	AJ						P				P
<i>Lannea acida</i>	A		A	P	A		AP					A	J	AJ
<i>Lannea microcarpa</i>		AP	P	AP	A	JP	A		A					
<i>Parkia biglobosa</i>						A								J
<i>Pterocarpus erinaceus</i>			AP			J	AP	A		P		A		
<i>Sclerocarya birrea</i>	AJP		J	P	P		J	J				P		
<i>Strychnos spinosa</i>				P	P				J			J		A
<i>Vitex simplicifolia</i>			P	P	P		AJP	AP		J	AJ	P	JP	P

(Résultats du test F de l'analyse de variance : les moyennes des densités sont significativement différentes entre les classes des descripteurs, au risque 0.05, pour les espèces signalées par une lettre).

Links between species and environmental factors (variance analysis F test : density means are significantly different between factor classes at level 0.05 for species indicated by letters).

**Eg** : épaisseur de l'horizon gravillonnaire ; **Tg** : teneur en gravillons ; **Es** : épaisseur de l'horizon sableux ; **Pa** : profondeur de l'horizon argileux ; **Pc** : profondeur de la cuirasse ; **Ph** : profondeur de l'horizon hydromorphe ; **F** : teneur en éléments fins de l'horizon supérieur ; **R** : couleur de l'horizon supérieur ; **S** : capacité d'échange de l'horizon supérieur ; **V** : taux de saturation de l'horizon supérieur ; **AG** : âge de la jachère ; **UT** : cycles culturaux ; **ef** : densité du peuplement ; **st** : surface terrière du peuplement.

**A** : individus de circonférence > 25cm ; **J** : individus de circonférence ≤ 25cm ; **P** : jeunes plants de hauteur ≤ 1,5 m.

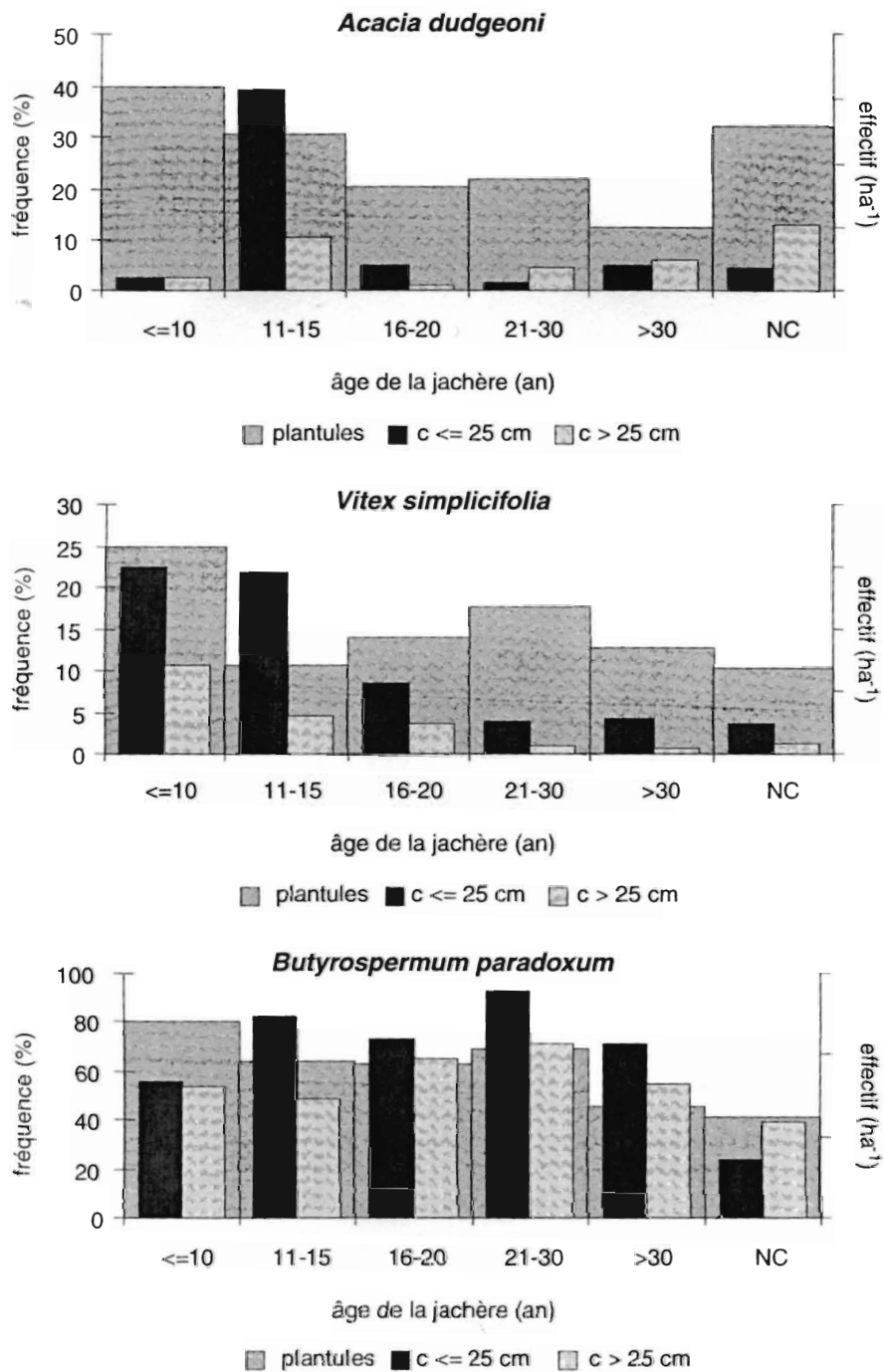
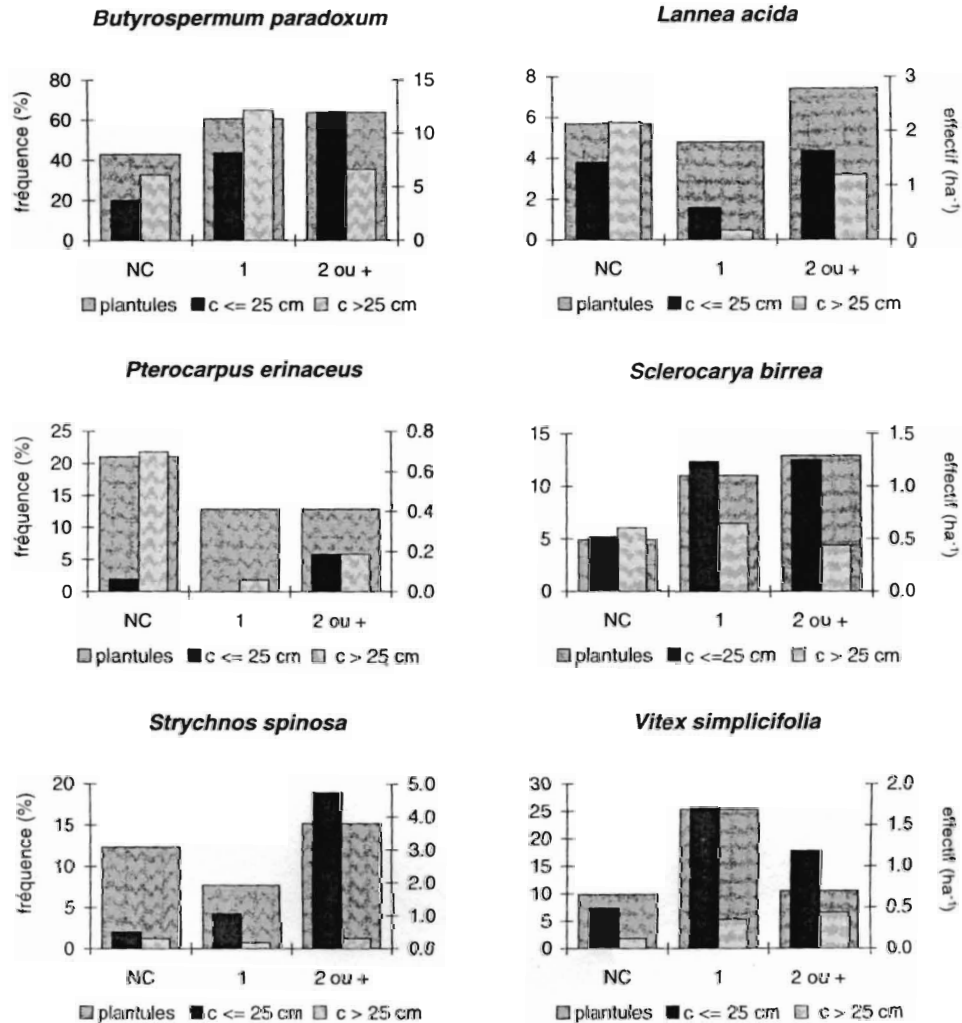


Figure 1. Distribution des densités en fonction de l'âge de la jachère pour les espèces significativement liées à ce descripteur, cf. tabl. II. (NC : terrain jamais cultivé).

Figure 1. Density distribution for the species significantly related to fallow duration, cf. tab. II. (NC : never cultivated).



**Figure 2.** Distribution des densités en fonction de l'utilisation des sols pour les espèces significativement liées à ce descripteur, cf. tabl. II. (NC : terrain jamais cultivé, 1 : jachères après un premier défrichement ; 2 ou + : 2 ou plusieurs cycles culture-jachère).

**Figure 2.** Density distribution for the species significantly related to soil uses, cf. tab. II. (NC : never cultivated, 1 : fallow after a first clearing ; 2 ou + : 2 or more fallow-cultivation cycles).

*Pterocarpus erinaceus* se trouve en revanche préférentiellement sur les terrains non cultivés ; c'est aussi le cas de *Lannea acida*, dont de jeunes individus se rencontrent cependant assez fréquemment sur les sols anciennement exploités.

La préférence de *Butyrospermum paradoxum*, *Sclerocarya birrea* et *Vitex simplicifolia* pour les terres cultivées soumises au cycle de la jachère se retrouve clairement dans l'analyse de co-inertie (Figure 3-a et -b). S'y retrouve aussi la représentation relativement forte des jeunes individus de *Strychnos spinosa*, comme des jeunes plants de *Bombax costatum*, dans les jachères sur des sols cultivés depuis longtemps où la capacité d'échange de l'horizon supérieur du sol est faible. Les préférences écologiques des individus adultes de ces deux espèces, pour les sols gravillonnaires plus ou moins profondément cuirassés, sont en revan-

che assez semblables à celles de *Acacia macrostachya*. *Detarium microcarpum* préfère les sols filtrants (sans horizon argileux) à horizon superficiel désaturé où il se régénère bien et vient en peuplements relativement denses. À l'opposé, la position de *Butyrospermum paradoxum* du côté négatif de l'axe 2 de l'analyse de co-inertie, traduit son affinité pour des sols plus riches en argiles et hydromorphes à plus ou moins grande profondeur.

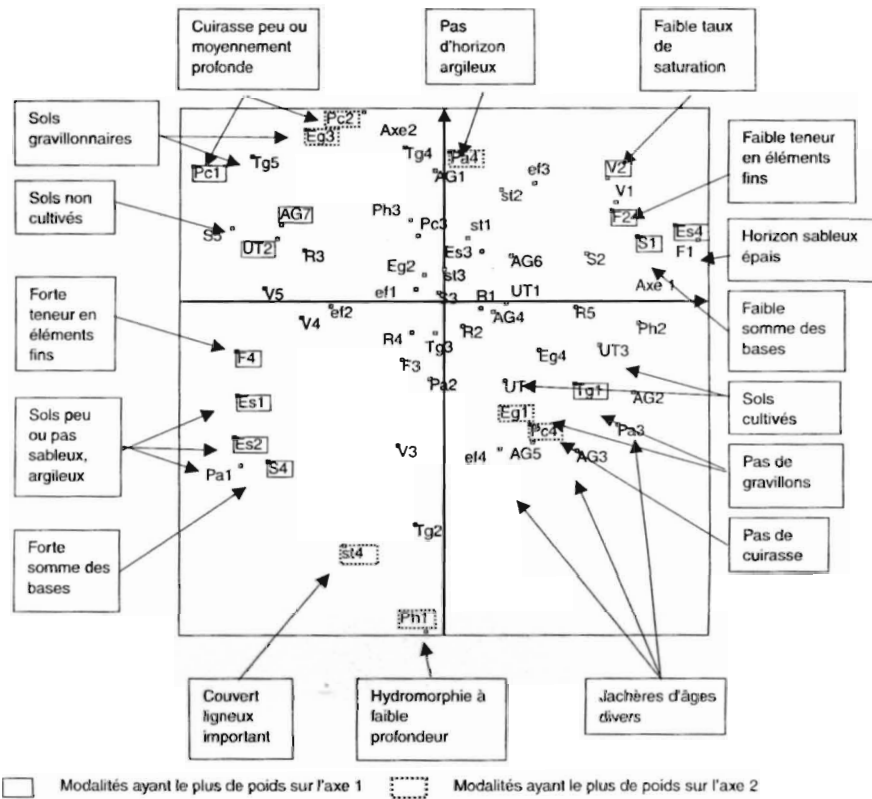
Les autres espèces préfèrent les sols argileux (*Acacia dudgeoni*, *Diospyros mespiliformis*, *Lannea acida*) ou hydromorphes (*Lannea microcarpa*, *Pterocarpus erinaceus*, *Parkia biglobosa*). Les plus gros arbres de la plupart de ces espèces se trouvent en plus fortes densités sur les terrains non cultivés (liens avec le côté négatif de l'axe 1 de l'analyse de co-inertie); cependant, pour certaines d'entre elles (*Acacia dudgeoni*, *Pterocarpus erinaceus*, *Lannea acida*) la jachère semble pouvoir assurer une régénération et un rajeunissement significatif des peuplements. Ce rajeunissement des peuplements opéré par la jachère s'observe cependant à des degrés divers chez la majorité des espèces comme en témoigne la place des points correspondant aux jeunes arbres, dans le plan de l'analyse de co-inertie (fig. 3-b). Ceux-ci se trouvent en effet, pour chacune de ces espèces, généralement plus proches du quadrant qui correspond aux sols cultivés et aux jachères d'âge divers que les points correspondant aux gros arbres et aux jeunes plants. Deux espèces, *Parkia biglobosa* et *Bombax costatum*, ne répondent cependant pas à ce schéma et les causes de ces « comportements » particuliers seraient à rechercher.

## Discussion

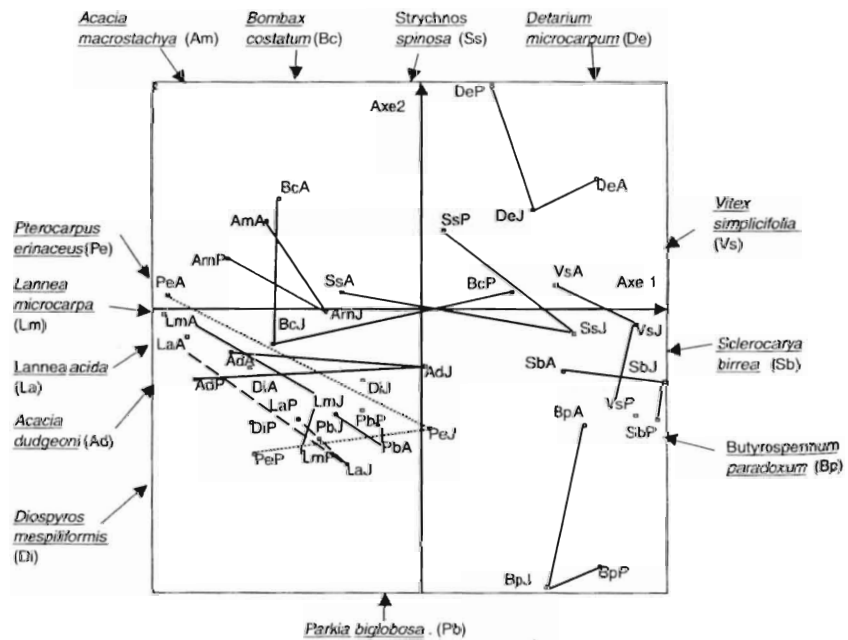
La répartition des fréquences des espèces dans les différents milieux traduit l'importance des pratiques de protection des arbres sur les champs dans la conservation de leurs populations. L'état actuel de ces populations est cependant varié. Certaines espèces peu fréquentes, comme *Azizelia africana* ou *Khaya senegalensis*, sont en déclin et menacées (Yangakola, 1997) bien qu'elles bénéficient d'une certaine protection qui les maintient dans les parcs. D'autres espèces sont plus ou moins strictement inféodées au parc (*Faidherbia albida*, *Adansonia digitata*) ou y sont favorisées car elles sont l'objet d'une protection plus ou moins importante ou même de plantation (*Butyrospermum paradoxum*, *Parkia biglobosa*, *Sclerocarya birrea*, *Tamarindus indica*). D'autres encore sont préservées voire multipliées (intentionnellement ou non<sup>(2)</sup>) aux alentours des habitations et en périphérie des villages (*Adansonia digitata*, *Lannea microcarpa*, *Ziziphus mauritiana*).

Certaines espèces protégées sur le parc se régénèrent sur les jachères (*Butyrospermum paradoxum*, *Sclerocarya birrea*). Ouédraogo & Devineau (1996) ont ainsi montré le rôle indispensable de la jachère dans la reconstitution des populations de *Butyrospermum paradoxum*. Plusieurs autres espèces paraissent aussi bénéficier de la jachère : c'est le cas de *Vitex simplicifolia* qui préfère l'espace cultivé alors qu'elle ne semble pas protégée sur les champs. *Acacia dudgeoni*, *Lannea acida*, *Pterocarpus erinaceus*, *Bombax costatum*, *Strychnos spinosa*, préfèrent les milieux non cultivés, mais peuvent présenter de bonnes capacités de régénération sur des jachères de durée moyenne (10-15 ans). *Acacia macrostachya* semble en revanche inféodé aux milieux non cultivés des terrains gravillonnaires et cuirassés et peu affecté par le cycle culture-jachère.

(2) Pour Yangakola (1997) « *Ziziphus mauritiana* existe surtout aux alentours des villages à causes des graines jetées après que la pulpe du fruit ait été prélevée ».



3a)



3b)



## Conclusion

La diversité des situations observées traduit la variabilité de l'impact du mode d'utilisation des terres et des ressources, en particulier du cycle culture-jachère, sur les populations d'espèces ligneuses. La réaction des espèces ligneuses aux défrichements n'est pas uniforme et certaines peuvent mieux que d'autres profiter de la jachère pour reconstituer leurs populations. L'usage sélectif que fait l'Homme de ces espèces, sa protection dont il fait bénéficier certaines, parfois même en les plantant ou en les transplantant, ou encore les modifications multiples que ses activités entraînent sur les sols, sur les flux de graines (Devineau, 1999), etc., influencent plus ou moins profondément leur répartition. Ce rôle de l'Homme, dans la distribution actuelle des espèces végétales, est souvent évoqué pour les espèces qui lui sont liées de manière patente (karité, baobab, tamarinier, *Faidherbia albida*, par exemple), même si les modalités précises de son action ne sont pas toujours clairement déterminées. Les distributions de bien d'autres espèces sont cependant influencées de multiples façons par les activités humaines. Nous venons de montrer quelques conséquences de ces activités, mais, pour mieux cerner les mécanismes en jeu, des recherches doivent se poursuivre, qui doivent s'inscrire dans une double problématique : les modifications des biocénoses sous l'impact des activités humaines d'une part, les réponses de l'Homme à ces changements d'autre part.

**Figure 3.** Répartition des descripteurs du milieu (3a) et des espèces (3b) dans le plan des axes 1&2 de l'analyse de coinertie.

**Figure 3.** Distribution of environmental factors (3a) and species (3b) in the map determined by axis 1&2 of the coinertia analysis.

**Pc** : Profondeur de la cuirasse (cm), 1 : peu profond et superficiel ( $\leq 20$ ), 2 : moyennement profond ( $20 < p \leq 50$ ), 3 : profond ( $p > 50$ ), 4 : Non-existence - **Ph** : Profondeur de l'horizon hydromorphe (cm), 3 : pas d'hydromorphie, 2 :  $Ph > 50$ , 1 :  $Ph \leq 50$ , - **Pa** : Profondeur de l'horizon argileux (cm), 1 : peu profond et superficiel ( $Pa \leq 20$ ), 2 : moyennement profond ( $20 < Pa \leq 50$ ), 3 : profond ( $Pa > 50$ ), 4 : Non-existence - **Es** : épaisseur de l'horizon sableux (cm), 1 : non existence, 2 : peu épais ( $Es \leq 20$ cm), 3 : moyennement épais ( $20 < Es \leq 50$ ), très épais ( $Es > 50$ ) - **El** : épaisseur de l'horizon limoneux (cm), 1 : non existence, 2 : peu épais ( $El \leq 20$ cm), 3 : moyennement épais ( $20 < El \leq 50$ ), très épais ( $El > 50$ ) - **Eg** : Épaisseur de l'horizon gravillonnaire (cm), 1 : non existence, 2 : peu épais ( $Eg \leq 20$ ), 3 : moyennement épais ( $20 < Eg \leq 50$ ), très épais ( $Eg > 50$ ) - **Tg** : teneur en gravillons (%), 1 : pas de gravillons, 2 : rare ( $0 < Tg \leq 12$ ), 3 : faible ( $12 < Tg \leq 25$ ), 4 : moyenne ( $25 < Tg \leq 50$ ), 5 : forte ( $Tg > 50$ ), **R**, indice de couleur, croissant de 1, pas rouge à 5 très rouge - **F** : teneur en éléments fins (%), 1 : faible ( $F \leq 25$ ), 2 : assez faible ( $25 < F \leq 35$ ), 3 : moyenne ( $35 < F \leq 50$ ), 4 : forte ( $F > 50$ ) - **V** : taux de saturation (%), 1 : faible ( $15 < V \leq 30$ ), 2 : assez faible ( $30 < V \leq 40$ ), 3 : moyen ( $40 < V \leq 60$ ), 4 : fort ( $60 < V \leq 90$ ), 5 : très fort ( $V > 90$ ) - **S** : somme des bases (me /100g), 1 : extrêmement faible ( $S \leq 1.4$ ), 2 : très faible ( $1.4 < S \leq 2$ ), 3 : faible ( $2 < S \leq 3.5$ ), 4 : assez faible ( $3.5 < S \leq 5$ ), 5 : moyenne ( $5 < S \leq 12$ ) - **AG** : Âge de la jachère (années), 1 : pas d'information, 2 :  $AG \leq 10$ , 3 :  $10 < AG \leq 15$ , 4 :  $15 < AG \leq 20$ , 5 :  $20 < AG \leq 30$ , 6 :  $AG > 30$ , 7 : non cultivé - **UT** : Utilisation précédente (avant mise en jachère), 1 : pas d'information, 2 : non cultivé, 3 : jachère après premier défrichement, 4 : 2 ou plusieurs cycles culture jachères - **st** : Surface terrière ( $m^2/ha$ ), 1 :  $st \leq 5$ , 2 : 5,  $5 < st \leq 8$ , 3 :  $8 < st \leq 10$ , 4 :  $st > 10$  - **ef** : Densité (/ha), 1 :  $ef \leq 800$ , 2 :  $800 < ef \leq 1400$ , 3 :  $1400 < ef \leq 2000$ , 4 :  $ef > 2000$  - **A** : individus de circonférence  $> 25$ cm ; **J** : individus de circonférence  $> 25$ cm ; **P** : jeunes plants de hauteur  $\leq 1,5$  m.

## Références

- Belem I., Ouédraogo J. & Devineau J.-L. (1998). « Potentialités forestières de jachères soudanaises de l'Ouest du Burkina Faso. Région de Bondoukuy » *Arbre et développement*, n° 21 : pp. 22-28.
- C.G.I.A.R. (1997). « Mali : Trees for Food Security », *CGIAR Newsletters* (Consultative Group on International Agricultural Research), vol. IV, n° 3 : 1, 14.
- Chandrasekharan C. (1993). « Issues involved in the sustainable development of non-wood forest products », *Proceedings : Non-Wood Forest Products : A Regional Expert Consultation for English-Speaking African Countries*, Arusha (Tanzanie), 17-22 oct. 1993, F.A.O., Technical Paper 306, 18 p.
- Chessel D. & Mercier P. (1993). « Couplage de triplets statistiques et liaisons espèces-environnement », in Lebreton & Asselain (éd., 1993) : pp. 15-44.
- Daget Ph. & Godron M. (1982). *Analyse de l'écologie des espèces dans les communautés*, Paris, Masson, 163 p.
- Dallière C. (1995). *Peuplements ligneux des champs du plateau de Bondoukuy dans l'ouest burkinabé : structure, dynamique et utilisation des espèces*, mém. D.E.S.S., gestion des systèmes agrosylvo-pastoraux en zones tropicales, univers. Paris-XII Val-de-Marne, U.F.R. de sciences, 78 + 41 p. + carte.
- Devineau J.-L. (1999). « Rôle du bétail dans le cycle culture-jachère en région soudanienne : la dissémination d'espèces végétales colonisatrices d'espaces ouverts (Bondoukuy, sud-ouest du Burkina Faso) », *Revue d'écologie (Terre & Vie)*, n° 54 : pp. 97-121.
- Devineau J.-L., Fournier A. & Kaloga B. (1997). *Les sols et la végétation de la région de Bondoukuy (Ouest burkinabé). Présentation générale et cartographie préliminaire par télédétection satellitaire (Spot)*, Paris, Orstom, 117 p.
- F.A.O. (1995). « Non-wood forest products for rural income and sustainable forestry », *Non wood forest product*, n° 7, 124 p.
- Falconer J. (1990). « The major significance of « minor » forest products : the local use and value of forests in the West African humid forest zone ». *Community Forestry Note*, n° 6, Rome, F.A.O., 232 p.
- Gakou M., Force J.E. & Mc Laughlin W. J. (1994). « Non-timber forest products in rural Mali : a study of villager use », *Agroforestry Systems* n° 28 : pp. 213-226.
- Helmfrid S. (1998). *La cueillette féminine dans l'économie familiale*, Rapport de recherche, projet « Recherche sur l'amélioration et la gestion de la jachère en Afrique de l'Ouest », Burkina Faso, 51 p., *multigr.*
- L'hôte Y. & Mahé G. (1996). *West and Central Africa map of mean annual rainfall (1951-1989)*, carte 1/6000000, Paris, Orstom.
- Lebreton J.D. & Asselain B. (éd.) (1993). *Biométrie et Environnement*, Paris, Masson, 332 p.
- Maarel E. van der & Tüxen R. (éd.) (1972). *Grundfagen und Methoden in der Pflanzensoziologie*, La Haie, Dr W. Junk Publishers, 560 p.
- Mahamane A. (1996). *Typologie et dynamique des peuplements arborés du bas glacis de Bondoukuy (Ouest Burkinabé)*, mém. D.E.A., univers. de Ouagadougou, 97 p. + annexes.
- Ouédraogo S.J. & Devineau J.L. (1996). « Rôle des jachères dans la reconstitution du parc à karité (*Butyrospermum paradoxum*, Gaertn. f; Hepper) dans l'ouest du Burkina Faso », in Floret (Chr., éd), *La jachère, lieu de production*, actes de l'atelier, Coraf-Orstom-Union européenne, Bobo-Dioulasso, 2-4 oct. 1996 : pp. 81-87.
- Ouédraogo S.J. (1993). *Les parcs agroforestiers au Burkina Faso*, document de travail, Ouagadougou, Icrat-Salwa-C.N.R.S.T.-Irbet : pp. 3-46.
- Romane F. (1972). « Un exemple d'utilisation de l'analyse factorielle des correspondances en écologie végétale », in Maarel & Tüxen, (éd., 1972) : pp. 155-162.
- Thioulouse J., Chessel D., Dolédec S. & Olivier J.M. (1997). « ADE-4 : a multivariate analysis and graphical display software », *Statistics and Computing*, vol. VII, n° 1 : pp. 75-83.
- Yangakola J.M. (1997). *Essai d'évaluation de l'évolution de la biodiversité végétale en liaison avec l'utilisation humaine des sols et des ressources végétales dans la région de Bondoukuy, ouest du Burkina Faso*, mém. D.E.A., biologie et écologie végétales, université de Ouagadougou, 82 p + annexes, 2 cartes.